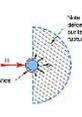
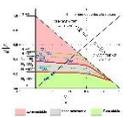


Essais de pieux sous chargement cyclique

Luis Carpinteiro - SOCOTEC

- ▶ Nature et objectif des essais
- ▶ Essai en chambre d'étalonnage
- ▶ Essai en centrifugeuse
- ▶ Essai de chargement *in situ* axial
- ▶ Essai de chargement transversal
- ▶ Conclusion



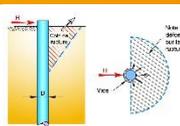
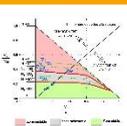
- ▶ On distingue les essais;
 - Les essais d'aide au dimensionnement ;
 - Les essais de validation de projet ;
 - Les essais de contrôle.

- ▶ Ces essais peuvent concerner aussi bien les essais de chargement axial que les essais de chargement transversal.

- ▶ Les essais de chargement peuvent être conduits sur :
 - modèles réduits (chambre d'étalonnage, centrifugeuse);
 - sur pieux *in situ*.



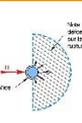
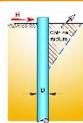
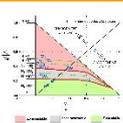
- ▶ La chambre d'étalonnage est un outil de modélisation physique :
 - Permet d'étudier de manière fine la réponse axiale d'une «tranche» élémentaire sol-pieu (ou d'un tronçon de pieu) représentative d'une profondeur donnée, et évaluer la mobilisation du frottement local de l'interface sol-pieu et son évolution sous divers types de chargements monotones ou cycliques.



- ▶ La centrifugeuse permet d'étudier la réponse axiale ou transversale d'un système sol-pieu
 - Les modèles réduits doivent être testés sous les mêmes niveaux de contraintes que ceux qui règnent autour des pieux en vraie grandeur.

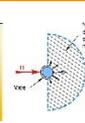
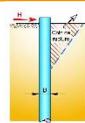
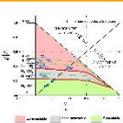


- ▶ L'évaluation de la réponse d'un pieu sous chargement cyclique axial doit se faire par référence à sa réponse sous chargement monotone.
 - un essai de référence sous chargement monotone mené jusqu'à la rupture ;
 - un ou plusieurs essais sous chargements cycliques conduits sur des pieux identiques à ceux réalisés pour le chargement monotone, dont la charge maximale est définie comme un pourcentage de la charge ultime monotone correspondante (traction ou compression).

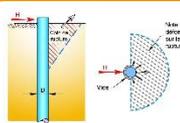
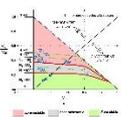
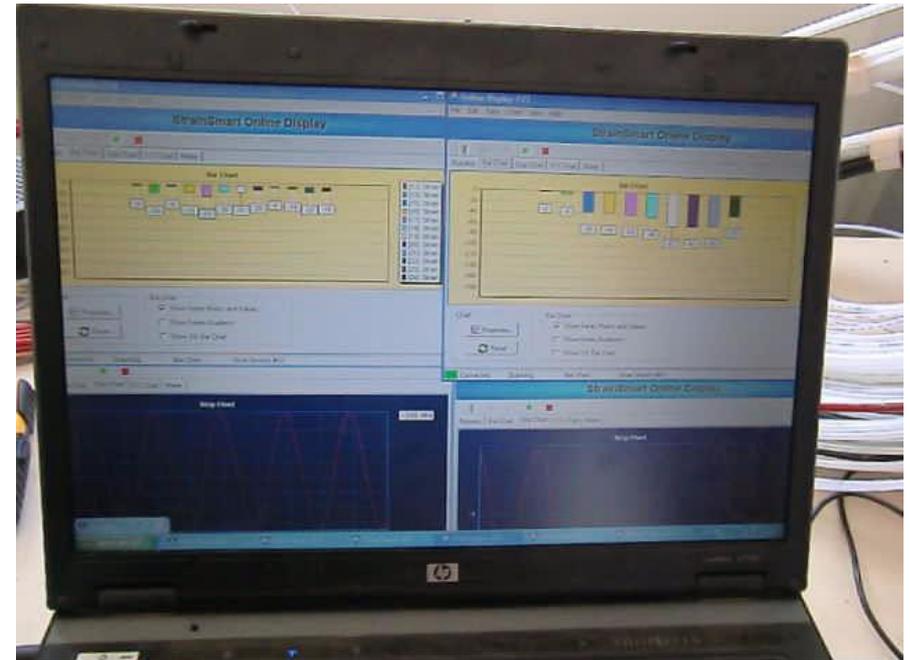


► L'instrumentation

- L'obtention de lois de dégradation cyclique sur un pieu complet suppose en plus une mesure de la distribution des efforts dans le pieu, de manière à isoler des tronçons de pieux fictifs. Cet objectif peut être atteint en équipant le pieu d'extensomètres, de cordes vibrantes ou de fibre optique.

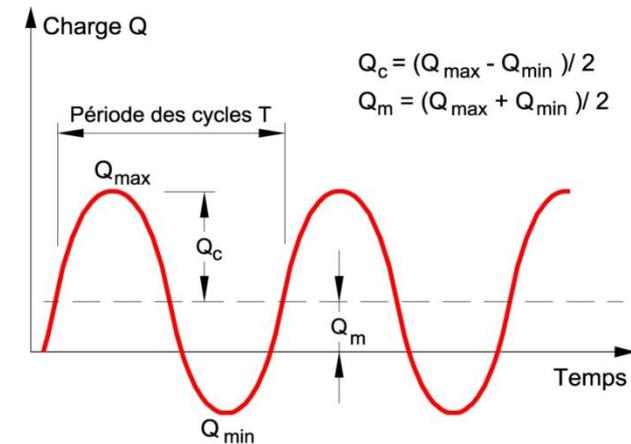
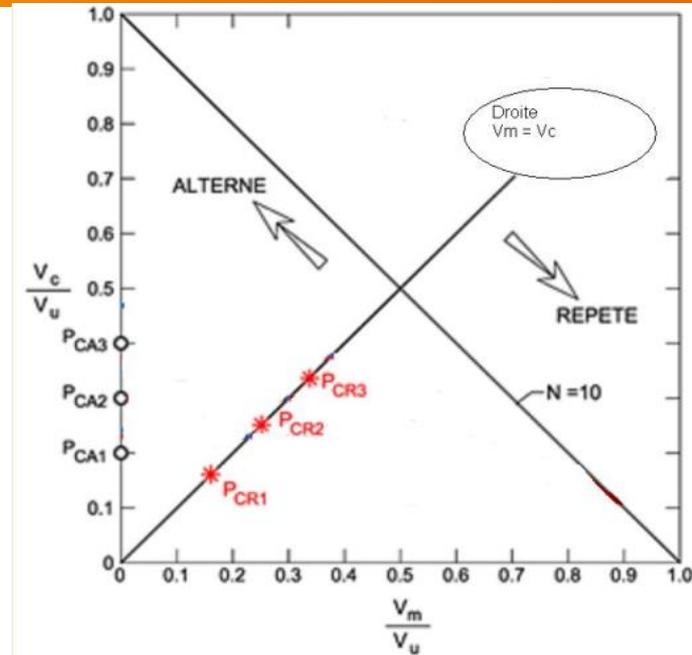


- ▶ L'acquisition des données
 - Exemple d'acquisition de données d'un pieu soumis à un chargement cyclique répété



► Programme d'essai:

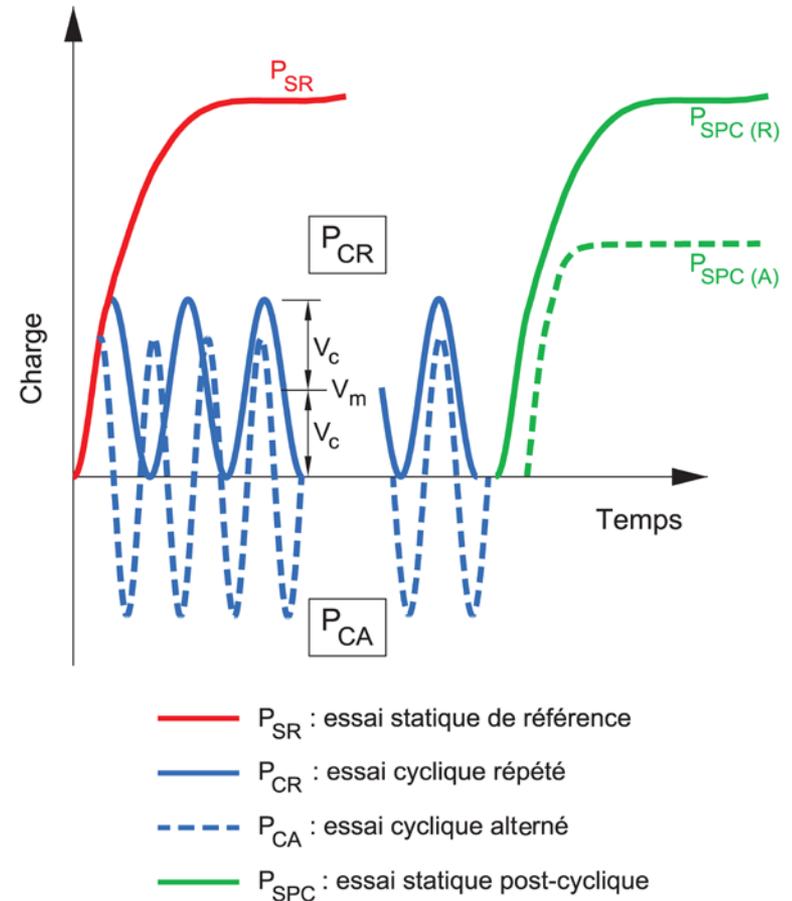
- Chargements répétés, un seul pieu PCR (CR=Cyclique Répété) est nécessaire.
- Les chargements cycliques s'effectuent selon la diagonale du diagramme, pour laquelle la charge cyclique est égale à la charge moyenne ($V_m = V_c$). Ce type de chargement constitue le cas le plus sévère des chargements répétés, et permet de positionner les lignes d'isovaleurs de nombre de cycles à la rupture dans la zone la plus sensible du diagramme.
- Si les chargements atteignent le domaine alterné, un deuxième pieu PCA (CA = Cyclique Alterné) peut être nécessaire. Ce pieu est chargé selon la ligne $V_m = 0$ (alterné pur).
- Les chargements cycliques sont appliqués par séries de N cycles d'amplitude constante et croissante d'une série à l'autre.



► Programme d'essai:

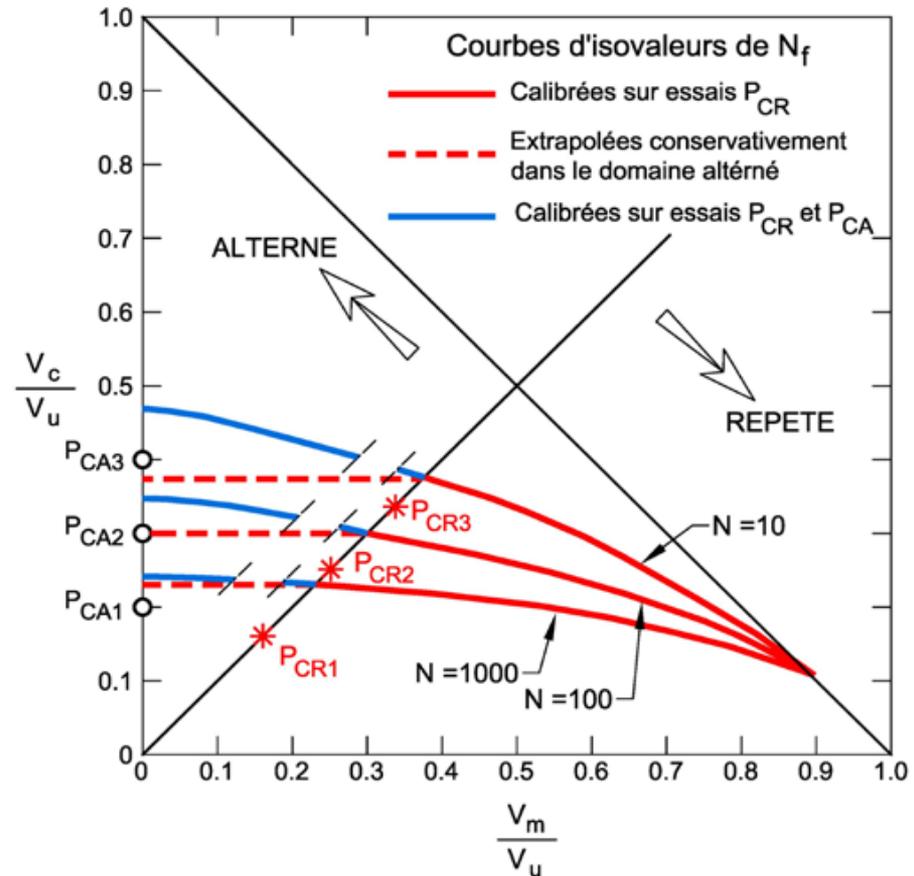
- Pour un pieu de type PCR, on suggère d'effectuer plusieurs paliers de chargement :
 - une première série de cycles à $V_{max}/V_u = 0.33$
 - une deuxième série de cycles à $V_{max}/V_u = 0.50$
 - une troisième série de cycles à $V_{max}/V_u = 0.66$

- Pour un pieu de type PCA, on suggère d'effectuer plusieurs paliers de chargement :
 - une première série de cycles à $V_{max}/V_u = 0.20$
 - une deuxième série de cycles à $V_{max}/V_u = 0.30$
 - une troisième série de cycles à $V_{max}/V_u = 0.40$

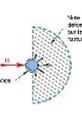
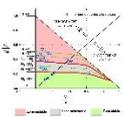


► Résultat attendu

- Les données expérimentales du pieu PCR fournissent des éléments fiables pour positionner avec certitude les lignes d'isovaleurs au niveau de leur intersection avec la diagonale $V_m = V_c$.



- ▶ L'essai de chargement transversal peut se faire :
 - En centrifugeuse
 - *In situ*
- ▶ Ils sont conduits sous le même principe que pour les essais de chargement axial



- ▶ L'évaluation de la réponse d'un pieu sous chargement cyclique axial doit se faire par référence à sa réponse sous chargement monotone.
 - un essai de référence sous chargement monotone mené jusqu'à la rupture ;
 - un ou plusieurs essais sous chargements cycliques conduits sur des pieux identiques, dont la charge maximale est définie comme un pourcentage de la charge ultime monotone correspondante (traction ou compression).



- ▶ Les essais doivent être menés sous la supervision d'une équipe permettant d'assurer l'analyse et le dépouillement des essais au fur et à mesure de leur obtention.
- ▶ L'adaptation du programme d'essai de chargement doit pouvoir se faire en fonction des résultats obtenus sur le cycle précédent.



Merci pour votre attention

